

Utility Model Application Laid-Open No. 61-186708

ABSTRACT

A valve timing control apparatus has a valve timing changing means for changing a valve timing, and an optimum valve timing setting means for outputting an optimum valve timing corresponding to an engine running state to the valve timing changing means. In addition, the valve timing control apparatus is provided with a vibration detecting means for detecting a vibration caused by open and close operations of a valve, a comparing means for comparing an actual valve timing detected by the vibration detecting means and the optimum valve timing set by the optimum valve timing setting means, and a valve timing correcting means for outputting, based on the result of the comparison in the comparing means, a valve timing correction signal to the valve timing changing means.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# 公開実用 昭和61-186708

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U)

昭61-186708

⑪ Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	⑬ 公開 昭和61年(1986)11月21日
F 01 L 1/34		7049-3G	
F 02 D 45/00		H-8011-3G	
G 01 M 15/00		6611-2G	
// F 02 D 13/02		8200-3C	
F 16 H 1/00		7331-3J	
G 05 D 13/62		8225-5H	
		審査請求 未請求 (全 頁)	

⑭ 考案の名称 エンジン動弁系のバルブタイミング制御装置

⑮ 実 願 昭60-71843

⑯ 出 願 昭60(1985)5月13日

⑰ 考 案 者	団 野 喜 朗	京都市右京区太秦蛸町1番地 三菱自動車工業株式会社京都製作所内
⑰ 考 案 者	三 林 大 介	京都市右京区太秦蛸町1番地 三菱自動車工業株式会社京都製作所内
⑰ 考 案 者	堂 ケ 原 隆	京都市右京区太秦蛸町1番地 三菱自動車工業株式会社京都製作所内
⑱ 出 願 人	三菱自動車工業株式会社	東京都港区芝5丁目33番8号
⑲ 代 理 人	弁理士 飯 沼 義 彦	

明 細 書

1 考案の名称

エンジン動弁系のバルブタイミング制御装置

2 実用新案登録請求の範囲

エンジン動弁系において、バルブタイミングを変更するためのバルブタイミング変更手段と、エンジン運転状態に応じた最適バルブタイミング信号を上記バルブタイミング変更手段へ出力する最適バルブタイミング設定手段とをそなえ、バルブの開閉作動に起因する振動を検出する振動検出手段と、同振動検出手段によって検出された実際のバルブタイミングと上記最適バルブタイミング設定手段によって設定された最適バルブタイミングとを比較する比較手段と、同比較手段の比較結果に基づき上記バルブタイミング変更手段へバルブタイミング補正信号を出力するバルブタイミング補正手段とが設けられたことを特徴とする、エンジン動弁系のバルブタイミング制御装置。

3 考案の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本考案は、エンジン動弁系に関し、特にそのバルブタイミング(バルブ開閉タイミング)を制御するための装置に関する。

〔従来技術〕

従来のエンジン動弁系では、そのバルブタイミングを自由に変えることができないため、特に自動車用エンジンのように広範囲の作動を要求されるものについては、その要求に十分こたえることができない。

そこで、例えばロッカアーム(スイングアームを含む)の揺動中心を上下方向に変更し、カムがロッカアームに作用するタイミングを変えることにより、バルブタイミングを変更したり、カム軸とカム軸駆動機構との間に二軸間位相調整機構を介装して、カムがロッカアームに作用するタイミングを変えることにより、バルブタイミングを変更したりすることが考えられている。

〔考案が解決しようとする問題点〕

しかしながら、このような従来のエンジン動弁系のバルブタイミング制御装置では、実際のバル

ブタイミングは検出せず、エンジン回転数やエンジン負荷を検出してこれらの情報に基づいてバルブタイミング制御を行なっているので、設定したいバルブタイミングへの正確な制御が難しいという問題点がある。

本考案は、このような問題点を解決しようとするもので、実際のバルブタイミングを検出することにより、この検出結果をフィードバックして設定したいバルブタイミングへの正確な制御を可能にした、エンジン動弁系のバルブタイミング制御装置を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

このため、本考案のエンジン動弁系のバルブタイミング制御装置は、エンジン動弁系において、バルブタイミングを変更するためのバルブタイミング変更手段と、エンジン運転状態に応じた最適バルブタイミング信号を上記バルブタイミング変更手段へ出力する最適バルブタイミング設定手段とをそなえ、バルブの開閉作動に起因する振動を検出する振動検出手段と、同振動検出手段によっ

---

て検出された実際のバルブタイミングと上記最適バルブタイミング設定手段によって設定された最適バルブタイミングとを比較する比較手段と、同比較手段の比較結果に基づき上記バルブタイミング変更手段へバルブタイミング補正信号を出力するバルブタイミング補正手段とが設けられたことを特徴としている。

〔作用〕

上述の本考案のエンジン動弁系のバルブタイミング制御装置では、バルブ作動に起因する振動から実際のバルブタイミングが検出されたのち、この検出結果と設定された最適バルブタイミングとが比較され、この比較結果に基づきバルブタイミング補正信号がフィードバック信号としてバルブタイミング変更手段へ供給される。これにより設定したいバルブタイミングへの正確な制御が可能となる。

〔実施例〕

以下、図面により本考案の一実施例としてのエンジン動弁系のバルブタイミング制御装置について

て説明すると、第1図はその概略構成を示す模式図、第2図はそのバルブタイミング変更手段を示す概略構成図、第3図は第2図のⅢ—Ⅲ矢視断面図、第4、5図はそれぞれその作用を説明するためのフローチャートである。

この実施例では、例えばDOHC型式のエンジン動弁系において、第2、3図に示すごとく、吸気または排気用バルブのためのカム軸11を駆動するカム軸駆動機構M1が設けられるとともに、このカム軸駆動機構M1とカム軸11との間に介装された二軸間位相調整機構M2が設けられている。すなわちタイミングベルトギヤ1が設けられているが、このタイミングベルトギヤ1は内外両周面にギヤ部を形成されたリングギヤとして構成され、その外周面のギヤ部にはクランク軸に駆動されるタイミングベルトが噛合している。

また、このタイミングベルトギヤ1と同軸的にカム軸11付きのカム軸ギヤ3が配設されており、このカム軸ギヤ3とタイミングベルトギヤ1の内周面のギヤ部との間には、周方向に沿い適宜の間



隔をあけて複数個のビニオンギヤ(インタメギヤ) 2が介装されている。

このように、リングギヤとしてのタイミングベルトギヤ1, ビニオンギヤ2およびサンギヤとしてのカム軸ギヤ3で遊星歯車機構M3が構成される。

これによりタイミングベルトがタイミングベルトギヤ1を回転させると、これがビニオンギヤ2を回転させ、更にはカム軸ギヤ3を回転させることができるので、カム軸11が回転駆動されるのである。

さらに、各ビニオンギヤ2は軸4を介し平板状のバルブタイミング可変用ギヤ5に軸支されている。このギヤ5はカム軸11付きのボルト軸10にカラー9およびベアリング8を介して回転自在に支承されており、このギヤ5に、アクチュエータとしてのステップモータ7付きのギヤ6が噛合している。

なお、ステップモータ7はシリンダヘッド側に固定されている。

したがって、ステップモータ7を作動させれば、

ピニオンギヤ2付きのギヤ5を矢印a,bで示すようにタイミングベルトギヤ1やカム軸ギヤ3の周方向に沿い相対的に回動させることができる。これによりタイミングベルトギヤ1の軸(入力側の歯車軸)とカム軸ギヤ3の軸(出力側の歯車軸)との間の相対的位相差を調整することができる。すなわちバルブタイミングを調整できるのである。

なお、ステップモータ7へのバルブタイミング制御信号はコントローラとしてのコンピュータ100から供給される。

また、第1図に示すごとく、エンジンEのシリンダブロック上壁部には、バルブ開閉作動に起因する振動を検出する振動検出手段としてのノックセンサ(振動センサ)D3が設けられるとともに、クランク角度を検出するクランク角センサD4が設けられているほか、エンジン回転数を検出する回転数センサD1、エンジン負荷を検出する負荷センサD2やその他の車両やエンジンの状態(車速や冷却水温等)を検出するセンサD5が設けられている。

そして、これらのセンサD 1 ~ D 5 からの検出信号はコンピュータ100へ入力されるようになっている。

ところで、ノックセンサD 3からの信号は、エンジン各所の振動情報を有しているが、この信号のなかには、バルブ開閉作動に起因する振動情報も含まれているので、コンピュータ100はノックセンサD 3からの信号と要すればクランク角センサD 4からのクランク角情報とから実際のバルブ開閉タイミングを検出することができる。

ここで、クランク角センサD 4としては、クランク角0°のような基準角と、この基準角から何度(例えばその分解能は1°)にあるのかという情報を共に検出する従来より公知のものが使われるが、基準角はクランク角センサD 4以外の他のセンサ情報から検出してもよい。

また、他のセンサD 1, D 2, D 5も従来より公知のものが使用される。

コンピュータ100は、CPU, メモリ(RAMやROM), 適宜の入出力インタフェースから成り、

上記各センサD 1 ~ D 5 からの検出信号を受けてバルブタイミング制御や点火時期制御あるいは燃料噴射量制御などを行なうもので、このために、コンピュータ100はバルブタイミング制御手段C 1, 点火時期制御制御手段C 2, 燃料噴射量制御手段C 3の機能を有している。そして、コンピュータ100からのバルブタイミング制御信号はステップモータ7へ供給され、点火時期制御信号は図示しない点火時期被制御部へ供給され、燃料噴射量制御信号は電磁式インジェクタ101へ供給されるようになっている。

また、バルブタイミング制御手段C 1は、回転数センサD 1や負荷センサD 2からの検出信号を受けてエンジン運転状態に応じた最適バルブタイミングを適宜のマップから補間等により選び出しかかる最適バルブタイミング情報を有する信号(最適バルブタイミング信号)をステップモータ7へ出力する最適バルブタイミング設定手段V T S Mと、ノックセンサD 3によって検出された実際のバルブタイミングと最適バルブタイミング設定手

段V T S Mによって設定された最適バルブタイミングとを比較する比較手段C Mと、比較手段C Mの比較結果に基づきステップモータ7へバルブタイミング補正信号をフィードバック出力するバルブタイミング補正手段V T A Mとをそなえて構成されている。

上述の構成により、コンピュータ100へ各センサD1～D5からの信号が入力されるが、今バルブタイミング制御に着目すると、コンピュータ100は、エンジン運転状態(高回転域とか低回転域あるいは高負荷域とか低負荷域等)に応じた最適バルブタイミング制御信号をステップモータ7へ供給する。この場合、コンピュータ100の最適バルブタイミング設定手段V T S Mに係る部分が最適バルブタイミング制御信号を出力する。そして、このコンピュータ100からの指令により、ステップモータ7が適当な角度(ステップ数)だけ作動すると、バルブタイミング可変用ギヤ5が上記角度に応じて回転するため、ピニオンギヤ2の位置を変えることができる。このようにピニ

オンギヤ2の位置を変えると、タイミングベルトギヤ1とカム軸ギヤ3との位置関係が変化して、バルブタイミングが変わる。かかる手段によれば、バルブタイミング可変用ギヤ5の回転角の2倍だけギヤ1,3間の位相がずれる。

したがって、例えばエンジン低回転域では、低速型バルブタイミングでバルブを開閉することができる一方、エンジン高回転域では高速型バルブタイミングでバルブを開閉することができる。

このとき、ノックセンサD3からバルブ作動に起因する振動情報が入力されているので、まずコンピュータ100は、その比較手段CMに係る部分で実際のバルブタイミングと最適バルブタイミングとを比較し、ついでバルブタイミング補正手段VTAMに係る部分でこの実際のバルブタイミングからエンジン運転状態に応じて設定された最適バルブタイミングとのずれを修正するバルブタイミング補正信号がステップモータ7へ供給される。これによりバルブタイミングが補正される。その結果設定された最適バルブタイミングへの正

確な制御が可能となる。

また、点火時期や燃料噴射量の制御についてもコンピュータ100からエンジン運転状態に応じた制御信号が点火時期被制御部やインジェクタ101へ出力され、これによりエンジン運転状態に応じた制御がなされる。そしてこれらの点火時期や燃料噴射量のための制御についても、実際のバルブタイミング情報を用いた方がより正確な制御が可能となるので、この場合も、コンピュータ100で検出された実際のバルブタイミング情報がこれらの制御に使用される。

ここで、コンピュータ100内で行なわれる上記制御のための簡略フロー(このフローはステップA1, A2, A3から成る)を示すと、第4図のようになり、また上記バルブタイミング制御のためのフロー(このフローはステップB1, B2, B3, B4, B5から成る)を示すと、第5図のようになる。

なお、バルブタイミング変更手段として、カム軸11とカム軸駆動機構M1との間に二軸間位相

調整機構M2を介装したもののほかに、ロッカアームの揺動中心を例えば上下方向に変更させるものを用いることもできる。

また、本装置はSOHC型式のエンジン動弁系をもつものにも適用できることはいうまでもない。

〔考案の効果〕

以上詳述したように、本考案のエンジン動弁系のバルブタイミング制御装置によれば、エンジン動弁系において、バルブタイミングを変更するためのバルブタイミング変更手段と、エンジン運転状態に応じた最適バルブタイミング信号を上記バルブタイミング変更手段へ出力する最適バルブタイミング設定手段とをそなえ、バルブの開閉作動に起因する振動を検出する振動検出手段と、同振動検出手段によって検出された実際のバルブタイミングと上記最適バルブタイミング設定手段によって設定された最適バルブタイミングとを比較する比較手段と、同比較手段の比較結果に基づき上記バルブタイミング変更手段へバルブタイミング補正信号を出力するバルブタイミング補正手段とが



設けられるという簡素な構成で、設定したい最適バルブタイミングへの正確な制御を行なうことができるほか、点火時期制御や燃料噴射量制御のような他のエンジン制御も正確に行なえる利点がある。

#### 4 図面の簡単な説明

図は本考案の一実施例としてのエンジン動弁系のバルブタイミング制御装置を示すもので、第1図はその概略構成を示す模式図、第2図はそのバルブタイミング変更手段を示す概略構成図、第3図は第2図のⅢ-Ⅲ矢視断面図、第4、5図はそれぞれその作用を説明するためのフローチャートである。

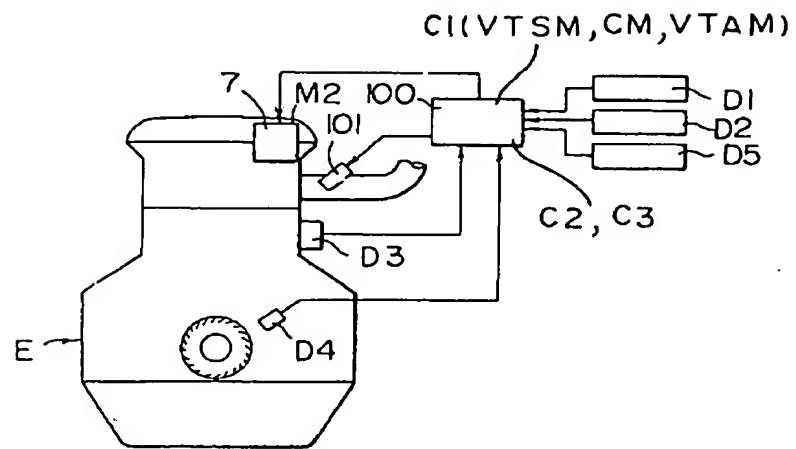
1・・・タイミングベルトギヤ、2・・・ピニオンギヤ、3・・・カム軸ギヤ、4・・・軸、5・・・バルブタイミング可変用ギヤ、6・・・ギヤ、7・・・アクチュエータとしてのステップモータ、8・・・ベアリング、9・・・カラー、10・・・ボルト軸、11・・・カム軸、100・・・コンピュータ、101・・・インジェクタ、C1・・・バルブタイミング制御

## 公開実用 昭和61-1186708

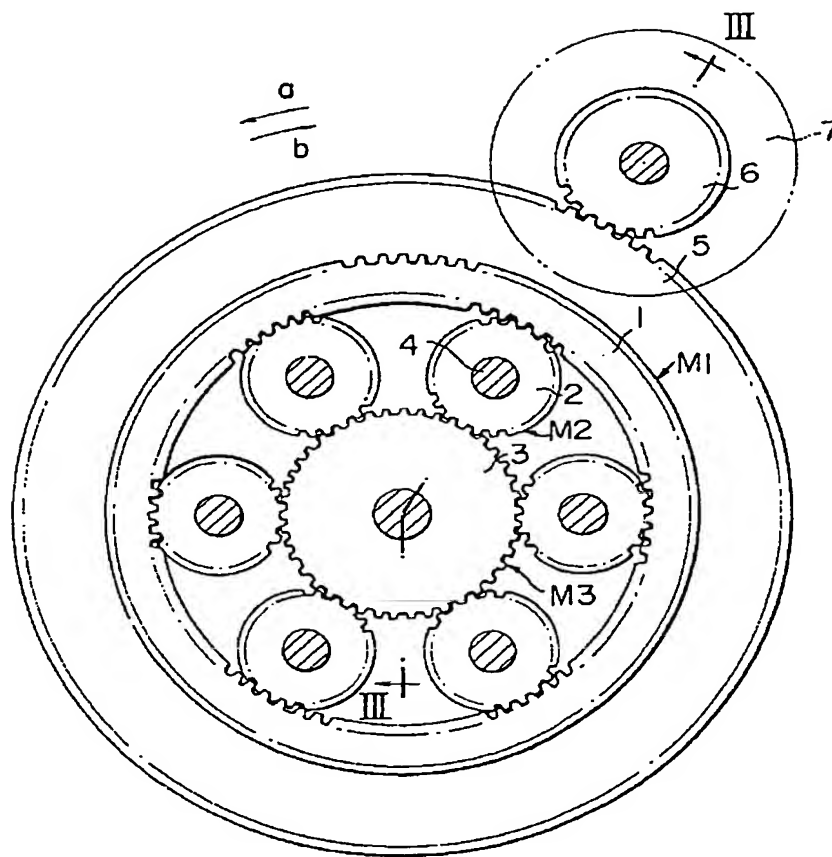
手段、C 2・・・点火時期制御手段、C 3・・・燃料  
噴射量制御手段、C M・・・比較手段、D 1・・・回  
転数センサ、D 2・・・負荷センサ、D 3・・・ノッ  
クセンサ(検出手段)、D 4・・・クランク角センサ、  
D 5・・・センサ、E・・・エンジン、M 1・・・カム  
軸駆動機構、M 2・・・二軸間位相調整機構、M 3  
・・・遊星歯車機構、V T A M・・・バルブタイミン  
グ補正手段、V T S M・・・最適バルブタイミング  
設定手段。

代理人 弁理士 飯沼 義彦

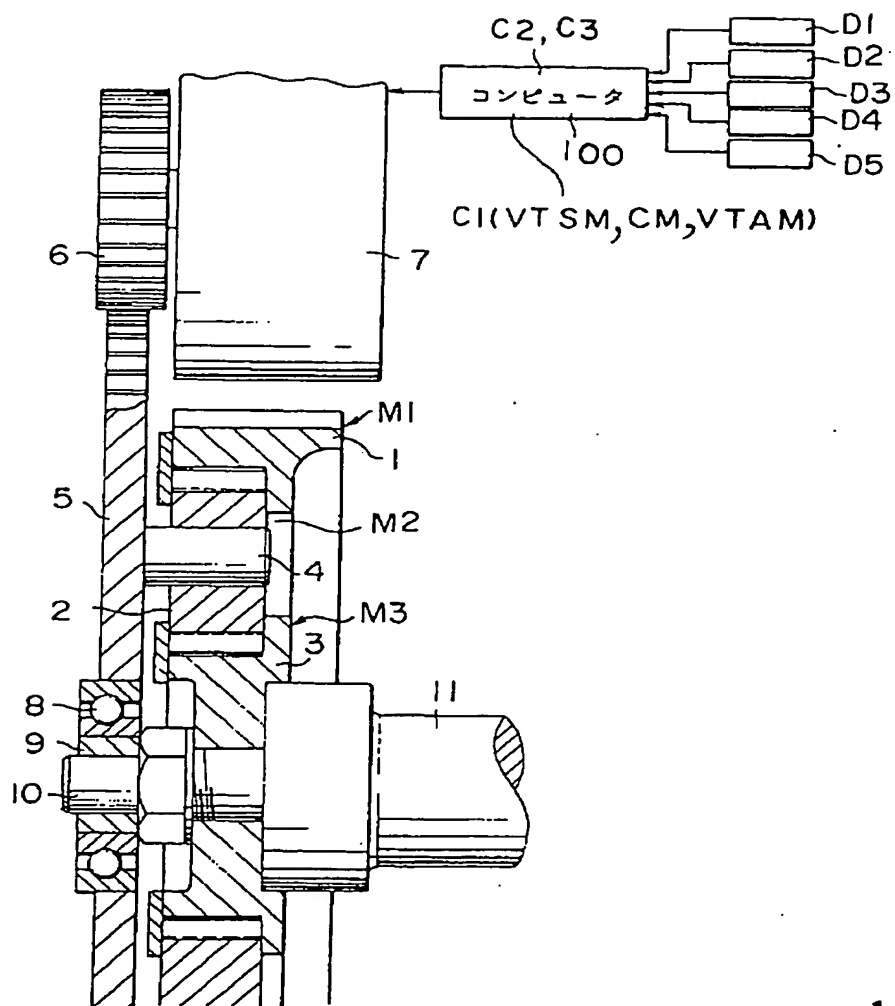
第 1 図



第 2 図



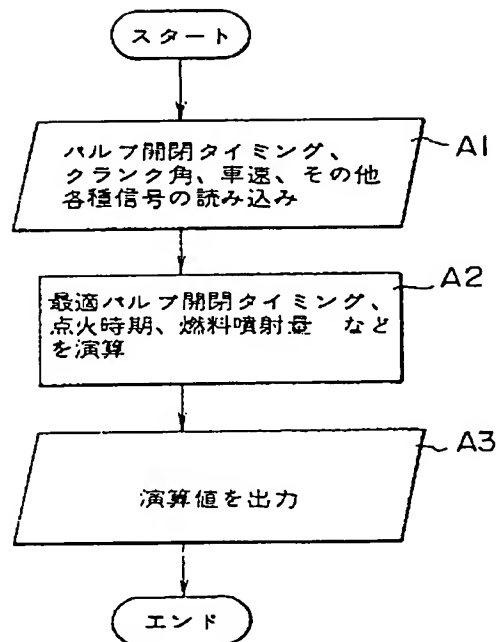
第 3 図



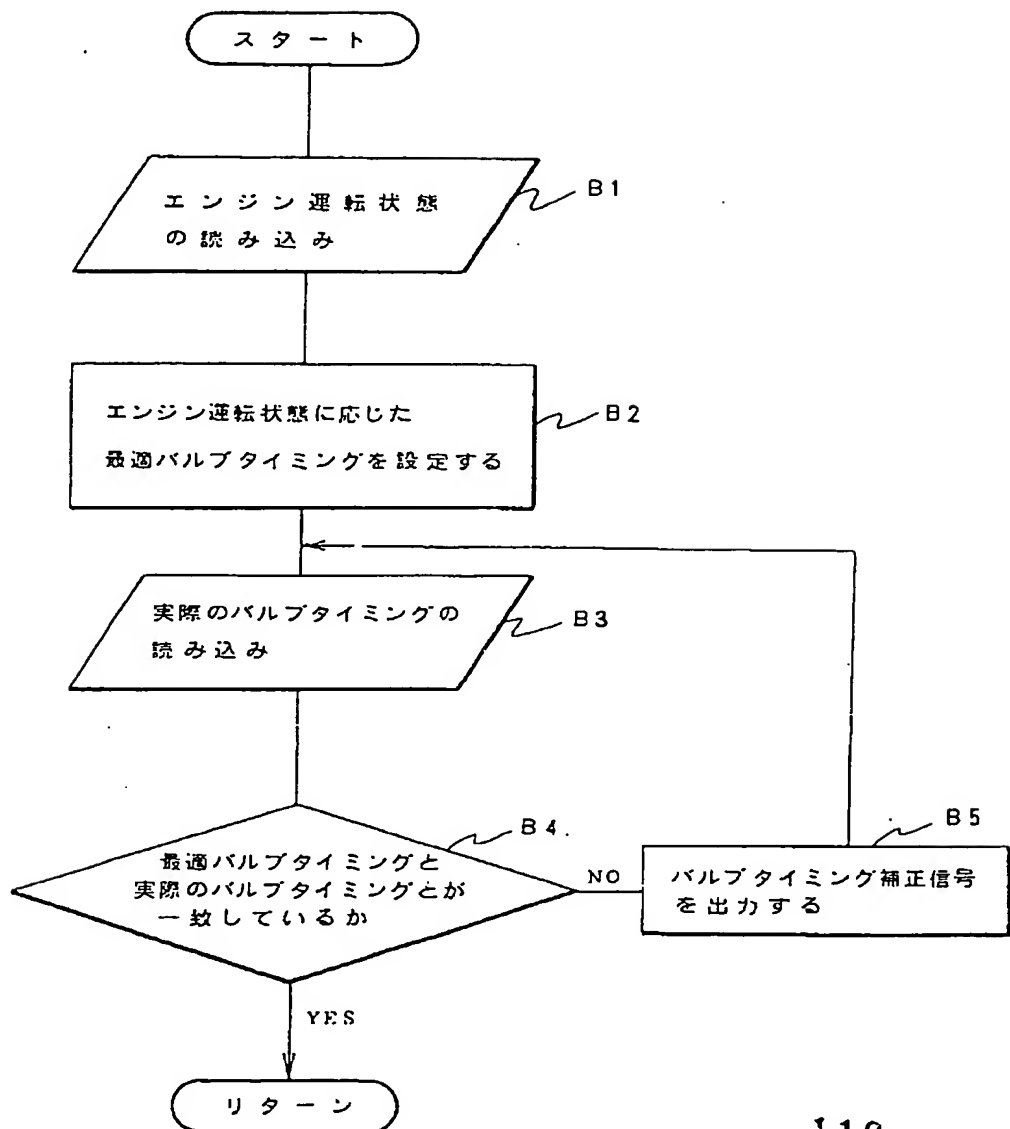
108

代理人 弁理士 飯沼義彦  
実開61-186708

第 4 図



第 5 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)